

Af Mathias Skovmand-Larsen og Lars Sejersgaard Jacobsen

De fire temaer: Vand, Luft, Jord og Ild

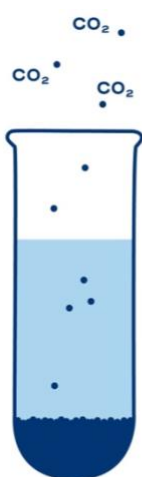
NatMad – Naturvidenskab & Mad arbejder med fire temaer: Vand, Luft, Jord og Ild.

Til hvert tema er der 4 emner, som hver bliver udfoldet i en salon og et tilhørende undervisningsmateriale.

I denne salon arbejder vi med kemiske hævemidler.

Indhold

Teori om kemiske hævemidler	side 1
Hvorfor undervise i kemiske hævemidler?.....	side 2
Fra læseplan for fysik/kemi	side 2
Fra læseplan for madkundskab	side 3
Ingredienser i en kemisk hævet dej	side 4
Praktisk forslag til læreren	side 5
Litteratur og links	side 6



Målet med dette materiale er, at du som underviser bliver inspireret til at eksperimentere og udnytte din viden om kemiske hævemidler, når du og eleverne laver mad.

Materialet består af:

- [Video fra salon](#) om kemiske hævemidler med professor i ingrediens- og mejeriteknologi ved Københavns Universitet, Leif Skibsted og konditor og projektleder på Hotel- og restaurantskolen, Lene Vietz.
- [Elevmateriale med forsøg og opskrifter](#)
- Denne lærerinfor.

Kemiske hævemidler

Vi skelner mellem fire forskellige luftudviklere i grundmetoden bagning. Luftudvikling kan dannes af:

- Biologiske hævemidler: mager gærdej, fed gærdej, surdej
- Kemiske hævemidler: bagepulverdej, natrondej og til dels kager med hjortetaksalt eller potaske, der dog mest skaber sprødhed
- Mekaniske hævemidler: piskede deje, rørte deje
- Fysiske hævemidler, hvor vanddampe udvikles: mørdej, butterdej og afbagt dej.

I dette forløb er der fokus på, at elevernes skal tilegne sig viden om kemiske hævemidler.

Hvorfor undervise i kemiske hævemidler?

Emnet om kemiske hævemidler er et oplagt tværfagligt forløb imellem fysik/kemi og madkundskab af flere grunde:

- Emnet er overskueligt.
- Der er tæt relation mellem stof og stofkredsløb.
- Den sanselige oplevelse kobles i en småkages konsistens og farve. Elever motiveres ofte, hvis de laver forsøg, der kan spises.

Hvis vi ser ind i fagenes fællesmål, kan vi i fysik/kemi læse om problembaseret undervisning. I materialet her har vi et nært og smagfuldt undervisningsforløb, der måske ikke peger ind i globale udfordringer, men mere i et nært og umiddelbart produkt. I dette undervisningsforløb er fysik/kemi-læreren virkelig på hjemmebane med forsøg, der er relativt klassiske inden for faget.

Færdigheds- og vidensområdet **Stof og stofkredsløb**

Undervisningen tager udgangspunkt i, at eleverne beskriver grundstoffer og kemiske forbindelser med modeller, og at de anvender forskellige typer modeller til at forklare udvalgte stoffers egenskaber. Fx kan opbygningen af Grundstoffernes Periodesystem danne baggrund for undersøgelser, så eleverne sidenhen kan benytte dette som model og baggrund for forklaringer af stoffernes egenskaber og kemiske reaktioner. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne anvender og vurderer modeller af stofkredsløb med udgangspunkt i forklaringer af kemiske reaktioner og processer. I undervisningen kan der arbejdes med, at eleverne beskriver udvalgte kemiske reaktioner med repræsentationer.

Kilde: Læseplan for fysik/kemi 2020



Madkundskabslæreren har udstyret til at lave de spiselige forsøg og traditionen for at bruge de forskellige hævemidler, især i julebagningen.

Men hvorfor vi bruger det ene eller det andet hævemiddel, er måske ikke altid italesat. Det er mere en tradition. Og som mange traditioner, bunder det ofte i en erfaring, vi kan koble til videnskab.

I madkundskabs læseplan, ser vi, at der under Kompetenceområdet Madlavning er et helt emne om madens fysik og kemi. Også til valgfaget i madkundskab og den dertil hørende prøve, forventes det, at eleven kan koble en viden om de fysiske og kemiske fænomener, der sker under madlavningen.

Kompetenceområdet Madlavning

Madens fysik og kemi

Madlavning er fagets særkende og kan både bruges som mål for undervisningen og som et middel, der kan bygge bro mellem videnskabelige forklaringer, etiske vurderinger og smagsdomme ... Til at understøtte dette kan undervisningen give eleverne muligheder for at tilegne sig begreber om madlavningens fysik og kemi og den sammenhæng, den har til grundmetoderne og de ønskede resultater, eleverne vil opnå gennem den praktiske madlavning.

Kilde: Læseplan for Madkundskab, 2020

Hvis vi gerne vil synliggøre formålet med emnet kemiske hævemidler, kan vi i de store klasser vise videoen om kagers kemi. Se litteraturlisten. Husk danske undertekster. Videoen gør de kemiske og fysiske processer, der sker, når en småkage bages, overskuelige.

Her får I en forståelig gennemgang af de komplekse emner:

- Temperaturen betydning
- At gøre fedtkrystaller flydende
- Hvornår aktiveres bagepulveret
- Hvornår vand bliver til damp og udvider sig 1700 gange
- Maillard-reaktionen der starter
- Karamelliseringen tager over.



Madlavningens fysik og kemi fokuserer på elevernes kendskab til, hvordan proteiner, fedt og kulhydrater reagerer fysisk-kemisk ved tilberedning og i relation til grundmetoder og råvaregrupper. Gennem dette kendskab kan eleverne både analysere færdige produkters anvendelse af madens fysisk-kemiske egenskaber og selv anvende deres fysisk-kemiske viden i eksperimenterende madlavning, hvor elevernes ideer kan udfoldes. I begyndelsen tilrettelægges undervisningen, så eleverne kan arbejde eksperimenterende med enkle, men tydeligt italesatte og begrebsliggjorte fysisk-kemiske forandringer. Med eksperimenter og simple opskrifter udfolder undervisningen, hvordan forskellige ønsker om at fremme bestemte resultater kan opnås, og hvordan uønskede processer kan undgås. Senere kan eleverne arbejde med at lave egne retter, og undervisningen kan hjælpe eleverne til at kunne redegøre for, hvordan de har tilgodeset sammenhængen mellem madlavningens grundmetoder og de fysisk-kemiske egenskaber. Madlavningens fysisk-kemiske egenskaber kan i undervisningen relateres til de paralleller, der er mellem de store næringsgivende gruppers funktion i madlavning og i fordøjelsen for at skabe billeder og større forståelse hos eleverne. Samtidig kan madlavningens fysisk-kemiske egenskaber analyseres i færdigvarer for at skabe en forståelse for, hvordan industrien omsætter klassiske madlavningsprocesser og med hvilke formål. Herved bliver elevens kompetence til at anvende, forklare og begrunde forskellige madlavningsteknikker ikke bare en håndværkskompetence, men også en del af kritisk at kunne forholde sig til valget af mad i et dannelsesperspektiv.

Kilde: Læseplan for Madkundskab, 2020

Ingredienser i en kemisk hævet dej (cookie)

Ingrediens	Materiale	Funktion	Resultat
Hvedemel	Stivelse og proteiner så som gliadin og glutenin	Binder vand til en dej. Kan danne gluten, som er en slags tyggegummi, der kan blæses op med luft.	Grundlaget for lufthuller
Sukker	Saccharose	Er grundlaget for den søde smag, men også basis for Maillard-reaktion og karamellisering. Skaber en skør, glasagtig-konsistens under de rette forhold. Binder vand.	Aromatiske forbindelser og brunfarvning ved temperaturer omkring 120-180°C
Smør	Triglycerider, vand og lidt laktose og protein	Koldt smør kan binde luft. Danner grundlag for Maillard-reaktionen. Fedt er flydende ved højere temperaturer end vand og har en højere varmekapacitet end luft.	Fremmer varmeoverførelsen til småkagen ved de magiske temperaturer omkring 120-180°C, som fremmer Maillard-reaktion og karamellisering.
Æg	Vand, protein, fedt og emulgator.	Æggeblomme kan binde vand og fedt, da den indeholder lechitin. Æg fremmer Maillard-reaktion pga. proteinindhold og højt pH.	Samler dejen og fremmer brunfarvning og aromaudvikling.
Kemisk hævemiddel	Natron, bagepulver, potaske, hjortetaksalt.	At danne luftbobler i dejen, primært fra udvikling af CO ₂ . Hæver pH-værdien, så der skabes grundlag for Maillard-reaktion.	Skaber en luftig, sprød og brun småkage.
Salt	NaCl	Fremmer smag og binder vand.	Ekstra kraftig smag og sprødhed.
Vand	H ₂ O	Får stivelsen til at svulme op fra sit krystallinske stadie. Udvider sig 1700 gange, når den går fra væske til damp. Hæmmer Maillard-reaktion.	Samler dejen, skaber luft og forsvinder.

Praktisk forslag til læreren

Dette undervisningsmateriale er tilegnet elever, der både har fysik/kemi og madkundskab som valgfag i 8. klasse.

I kan med fordel tilrettelægge undervisningsmaterialet over to undervisningsgange, medmindre du har 3-4 lektioner til rådighed.

Vi anbefaler følgende:

At I benytter både fysik/kemi-lokalet og madkundskabslokalet, så der både er udstyr til forsøg og til at lave spiselige forsøg. I kan dele klassen op i 2 hold, hvor det ene hold starter med forsøget i madkundskabslokalet og det andet hold i fysik/kemi-lokalet.

Første undervisningsgang

Fysik/kemi

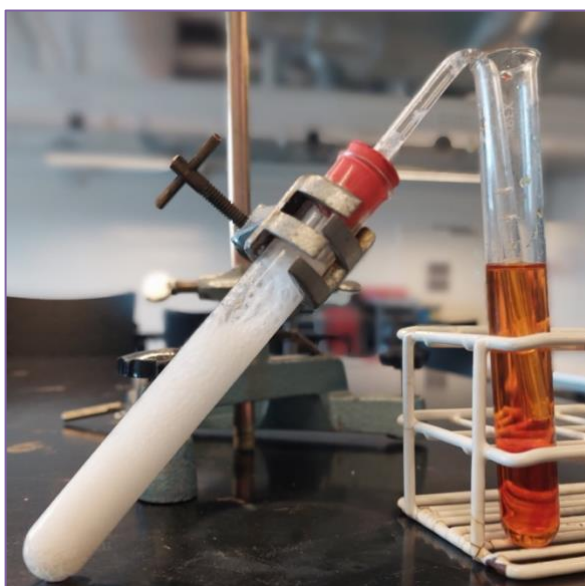
I kan starte i fysik/kemilokalet og arbejde med teorien og eksperiment 1-4.

Anden undervisningsgang

Madkundskab

Her kan I spørge ind til, hvad forsøgene i fysik/kemi har vist. Herefter konkretiserer I resultaterne i forsøget med brunkager med forskellige hævemidler. Prøv at købe en dåse billige færdigbagte brunkager, og lad dem indgå i vurderingerne.

I kan også starte omvendt – med bageforsøgene først. Begge dele virker, og det er et spørgsmål om deduktiv/induktiv tilgang.



Litteratur

McGee on food and cooking: Harold McGee, Scribner Book Company 2004

Fødevarer og kvalitet, Råvarer og Forarbejdning, Lise Justesen et. al, Praxis forlag

Links

GSK Læseplan Fysikkemi (emu.dk)

GSK Læseplan Madkundskab 2020 (emu.dk)

Kagers kemi - Stephanie Warren - YouTube

Julekager og hævemidler <https://www.smagforlivet.dk/undervisning/folkeskolen/madkundskab/smagen-af-jul/julekager-ogh%C3%A6vemiddel>

<https://www.naturfag.no/binfil/download2.php?tid=2270764> Julekakekemi – og litt fysikk

<https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1087336>

Biologi, fysik og kemi i brød, boller og kager <http://n-fag.dk/wp-content/uploads/2015/09/Naturfag-i-br%C3%B8d-og-kager.pdf>

Sådan laver du lækre pebernødder Ved du, hvad hjortetaksalt egentlig er? Ja, det har noget med hjort at gøre - TV 2

Ved du, hvad hjortetaksalt egentlig er? Ja, det har noget med hjort at gøre - TV 2

<https://livsstil.tv2.dk/mad/2016-11-25-ved-du-hvad-hjortetaksalt-egentlig-er-ja-det-har-noget-med-hjort-at-goere>

Kort om NatMad – Naturvidenskab & mad

NatMad - Naturvidenskab & Mad har til formål at fremme naturvidenskaben i madkundskab ved at afholde saloner om gastrofysiske elementer i madlavningen. Til emnerne udvikles undervisningsmateriale, som lærere i både madkundskab og STEM-fag har mulighed for at hente på <https://smagensdag.dk/natmad-naturvidenskab-mad/>.

Materialet er redigeret og layoutet af Mariann Bach Nielsen.

Salonerne bliver streamet live – og kan derefter hentes i en kort redigeret udgave – også på www.smagensdag.dk.

NatMad er udviklet af Smagens Dag & KOST ApS og støttet af Novo Nordisk Fonden.